

瓜类枯萎病菌专化型研究简介*

戚佩坤

(华南农业大学植保系, 广州, 510642)

摘要 介绍了国内外葫芦科瓜类上镰刀菌枯萎病菌各专化型的致病性, 着重介绍了冬瓜专化型, 并指出在我国, 当前对葫芦科瓜类专化型的研究中, Armstrong G. M. & Armstrong J. K. 1975年提出的5点注意仍然值得重视, 特别是“适当的寄主年龄”。最后对采用瓜类专化型表达了作者的意见。

关键词 尖孢镰孢的各专化型; 尖孢镰孢冬瓜专化型; 尖孢镰孢瓜类专化型; 镰刀菌枯萎病

中图分类号 S436.420.13

自从 Snyder W. C. 和 Hansen H. N. (1940) 把镰刀菌属美丽组内的种合并为1个: 尖孢镰孢 (*Fusarium oxysporum* Schl.), 并在种下设生理型 (form), 后改为专化型 (form specialis) 至今, 瓜类枯萎病菌已被报导有8个专化型:

1. *F. oxysporum* Schl. f. sp. *cucumerinum* Owen 尖孢镰孢黄瓜专化型 (Phytopathology 46:156, 1956)
2. *F. oxysporum* Schl. f. sp. *niveum* (E. F. Smith) Snyder & Hansen 尖孢镰孢西瓜专化型 (Am. Jour. Bot. 27:66 1940)
3. *F. oxysporum* Schl. f. sp. *melonis* Snyder & Hansen 尖孢镰孢甜瓜专化型 (Am. Jour. Bot. 27:66 1940)
4. *F. oxysporum* Schl. f. sp. *luffae* Kwai, Suzuki & Kawai 尖孢镰孢丝瓜专化型 (Bull. Schizoka Agric. Exp. Stn. 3:49~68 1958)
5. *F. oxysporum* Schl. f. sp. *lagenariae* Matuo & Yamamoto 尖孢镰孢葫芦专化型 (Trans. Mycol. Soc. Japan 8:63 1967)
6. *F. oxysporum* Schl. f. sp. *momordicae* Sun S. K. & Huang J. W. 尖孢镰孢苦瓜专化型 (Pl. Dis. 67:226 1983)
7. *F. oxysporum* Schl. f. sp. *benincasae* Gerlagh M. & Ester A. 尖孢镰孢冬瓜专化型 (Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent 50(3b):1047 1985)
8. *F. oxysporum* Schl. f. sp. *cucurbitacearum* Gerlagh M. & Block W. J. 尖孢镰孢瓜类专化型 (Netherlands Jour. Pl. Pathology 94(1) 17~31 1988)

前7个专化型的致病性, 国内外的报道大致归纳如表1。

1994-11-29 收稿

*国家自然科学基金资助项目

表 1 国内外瓜类枯萎病菌各专化型对瓜类致病性的归纳表⁽¹⁾

瓜类植物		尖孢镰孢专化型						
		西 瓜	甜 瓜	黄 瓜	冬 瓜	丝 瓜	葫 芦	苦 瓜
西瓜	幼苗	++	- → ++	- → +	- → +	-	-	-
	成株	++	-	± → +	-			
甜瓜	幼苗	+ → ++	++	± → ++	- → +	- → ±	-	-
	成株	- → +	++	- → ++	-			
黄瓜	幼苗	- → +	- → ++	++	- → +	-	-	-
	成株	-	- → +	++	-			
冬瓜	幼苗	- → +	- → ±	- → ±	++	-	-	
	成株	-	-		++			
节瓜	幼苗	±		±	++			
	成株				++			
丝瓜	幼苗	- → ±	-	- → ±	- → ±	++	-	-
	成株	-	-		-			
苦瓜	幼苗	-		-	-			++
	成株							
葫芦	幼苗	-		-	-	-	++	
	成株							
瓠瓜	幼苗	-	++		+	-	++	
	成株							
南瓜	幼苗	-	-	-	-	-	-	
	成株	-	-		-			
西葫芦	幼苗	±		±	- → ±		-	
	成株							
白瓜	幼苗	-		±	-			
	成株							
笋瓜	幼苗						-	
	成株							

(1) 发病率 0% 为 - ; <10% 为 ± ; 10 % ~ 30 % 为 + ; >30% 为 ++

我国已经明确报道的有西瓜、甜瓜、黄瓜、冬瓜、葫芦专化型。苦瓜、丝瓜上也 反映在海南被发现有镰刀菌枯萎病, 专化型正鉴定中。

国内意见较分歧的是冬瓜专化型。这个专化型最早是 Gerlagh M. 与 Ester A.(1985) 在荷兰温室里发现的: 他们将冬瓜嫁接在以甜瓜为砧木的杂交株上, 连续 5 年, 土壤不清毒, 出现了镰刀菌枯萎病的萎蔫症状, 分离菌可侵染冬瓜、西瓜, 但不侵染甜瓜。

冬瓜在田间严重被尖孢镰孢侵染是我国发现的。王燕华 (1988) 提出: “冬瓜枯萎病菌在葫芦科作物上有明显不同的专化性, 强侵染冬瓜, 轻微侵染甜瓜, 不侵染西瓜、丝瓜和南瓜”。采用的是幼苗浸根接种法, 最后认为“其专化型有待进一步验证及定名”。

较完整的是吉加兵(1992)对幼苗和成株分别做了接种,认为“冬瓜专化型幼苗接种可强侵染冬瓜,弱侵染黄瓜、甜瓜、瓠瓜、不侵染西瓜、丝瓜、南瓜;成株期接种则只为害冬瓜”。“西瓜、甜瓜与冬瓜3个专化型对非自身寄主一般轻度侵染或不侵染,但均严重侵染自身的寄主”。不过最后吉也没有命名专化型。

吴营昌等(1994)报道了河南瓜类上存在4个专化型,即西瓜、黄瓜、葫芦和冬瓜专化型,并将冬瓜专化型命名为 *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *benincasae* wu Y.C. & Wang S.Z.。认为葫芦专化型强侵染冬瓜和西瓜、弱侵染瓠瓜和葫芦,不侵染甜瓜、黄瓜、丝瓜、南瓜和西葫芦。冬瓜专化型也强侵染冬瓜和西瓜,弱侵染瓠瓜、甜瓜、黄瓜,不侵染或轻微侵染葫芦,不侵染丝瓜、南瓜和西葫芦。这一结果就葫芦专化型说,与发现者 Matuo T. 及 Yamamoto I. 的结果相距甚远,Matuo 等明确指出不能侵染冬瓜和西瓜;他是从瓠瓜 (*Lagenaria vulgaris* var. *hispida*) 上发现葫芦专化型的,Booth(1971)在其“镰刀菌属”一书中说 Matuo T. 等发现于葫芦 (*Lagenaria vulgaris*) 也是不确切的,故对葫芦不侵染或轻微侵染很难作为区分葫芦与冬瓜专化型的重要依据;加以对瓠瓜的侵染还不如对西瓜和冬瓜重,这种主要寄主与次要寄主颠倒的情况,若非误差,也是专化型研究中极少见的,或者试验品种不当,似乎更像冬瓜专化型的一个菌系。就冬瓜专化型说,由于试验在人工病圃进行,未对幼苗与成株分别接种并说明,分不清冬瓜专化型在幼苗或成株上分别的侵染表现,成株期是否只为害冬瓜?简报称其对西瓜不仅侵染,而且严重侵染,与上海、江苏、广东的报道也明显不同。

不出半年,广东谢双大等(1994a;1994b)认为节瓜与冬瓜枯萎病菌是同一专化型,并命名为 *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *benincasae* Xie S. D., Zhu T. S. & Yu H.。试验证明,节瓜与冬瓜分离菌对幼苗和成株能严重交互侵染,苗期还轻微侵染丝瓜和西葫芦,但不侵染西瓜、甜瓜、黄瓜、苦瓜、葫芦、南瓜和白瓜。不过除了节瓜与冬瓜外,也未对其他瓜类做成株期接种。

无论如何,冬瓜专化型在中国上海、江苏、河南和广东报道的分离菌都比 Gerlagh(1985)等所报道的专化性强,其中广东的节瓜分离菌致病力尤其强,更有代表性。至于节瓜分离菌比冬瓜分离菌致病力强是专化性程度更高还是冬瓜本身抗病性强尚需进一步研究。

尖孢镰孢专化型研究中产生这种试验结果明显不同早为人们注意,所以 Armstrong 等(1975)就提出过5点中肯的意见。即做专化型的试验方法要:

1. 毒性强的单孢分离系。
2. 浓度足够的接种菌。
3. 适当发育阶段的纯寄主品种。
4. 为寄主生长用的适当基质。
5. 温度27~28℃。

看来这一意见现在仍然值得注意。当前,特别是寄主适当的发育阶段。因为瓜类上的尖孢镰孢专化型,幼苗期与成株期的接种结果会有明显不同。7个专化型中西瓜、甜瓜和黄瓜3个专化型早被认为苗期存在交互侵染,虽然其选择致病性是很强的。现在,中国的冬瓜专化型也如此。典型的专化型常在成株期才明显表现,故对一些幼苗期可交互侵染的专化型需要幼苗期与成株期分别试验、分别计算发病率。

其次,镰刀菌枯萎病在瓜类幼苗期与成株期的症状往往不同,典型的萎蔫常发生在成株期。所以 Armstrong 等(1978)把苗期被害常称为“猝倒”(Damping-off)(作者认为弱菌株

还可引起“发黄”(Yellowing)),成株期发病才称“枯萎”(Wilt)。他们还认为用仅仅茎基部维管束变褐而外部无症状的植株评介分离菌的毒力程度是不可靠的。

再次,就寄生抗性表现说,虽然不少专家都认为温室内幼苗接种鉴定与田间连作地或人工病圃鉴定是一致的,但这是指同一块地,相同的土壤和寄生植物及其他环境因素条件下试验,并不意味着不同地域、田块,甚至不同接种方法,环境条件会得出相似的结果,且不易比较,尤其目的为鉴定种的专化型。连作地、人工病圃不易大量排除田间实际会存在各种不同的种、专化型或小种所造成侵染的复杂性,不如盆栽接种的条件容易控制。

当然,除了寄主的发育阶段与接种方法外,品种、接种量、温度都是值得注意的,在广东,炎热的夏季人工接种,试验常遭失败。

至于 Gerlagh 与 Block(1988) 鉴于瓜类幼苗可对多个专化型交互感染,成株也有例外,如黄瓜专化型有时出现侵染甜瓜比黄瓜更重,建议取消葫芦科内各专化型而将它们合并为 1 个新专化型:瓜类专化型(*Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cucurbitacearum* Gerlagh M. & Block W.J.)。看来六七年来很少得到响应。1. 实际上,幼苗的交互感染主要存在于西瓜、甜瓜、黄瓜和冬瓜 4 个专化型内,其他专化型,苗期也明显的专化性。2. 西瓜、甜瓜、黄瓜和冬瓜 4 个专化型虽然对幼苗可交互侵染,但选择致病性仍较强、甚到很强的,例如节瓜上的冬瓜专化型相当专化。3. 在成株期,专化型的致病性表现失常,像 Gerlagh 等(1988)所举的例子是极少的。4. 抗病育种已在瓜类镰刀菌枯萎病的防治中取得较大成绩。把 7 个专化型合并成 1 个专化型对防治研究不利,会成为类似茄丝核菌(*Rhizoctonia solani* Kuehn)在不分菌丝融合群之前的情况那样,对应用无益。

参 考 文 献

- 王燕华. 1988. 上海地区西瓜枯萎病病菌鉴定. 上海农业学报, 4(1): 25~29
- 吉加兵. 1992. 三种瓜类枯萎病菌的选择致病性. 江苏农业科学, (1): 44~45
- 吴营昌, 王守正. 1994. 瓜类枯萎病病原鉴定及专化型初步研究. 植物病理学报, 24(1): 95
- 谢双大, 朱天圣, 虞皓, 等. 1994a. 冬瓜与节瓜枯萎病病原菌鉴定. 广东农业科学, (2): 36~38
- 谢双大, 朱天圣, 虞皓, 等. 1994b. 冬瓜与节瓜枯萎病菌专化型鉴定. 植物病理学报, 24(3): 244
- Armstrong G M, Armstrong J K. 1975. Reflection on the wilt Fusaria. Ann Rev Phytopathology, (13): 95~103
- Armstrong G M, Armstrong J K. 1978. Forma speciales and Races of *Fusarium oxysporum* causing wilts of the *Cucurbitaceae*. Phytopathology, 68(1): 19~28
- Booth C. 1971. The Genus *Fusarium*. Kew, Surrey, (England): Commonwealth Mycological Institute, 144
- Gerlagh M, Block W J. 1988. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucurbitacearum* n. f. embracing all formae speciales of *F. oxysporum* attacking cucurbitaceous crops. Netherlands J Pl Pathology, 94(1): 17~19
- Gerlagh M, Ester A. 1985. *Fusarium oxysporum* f. sp. *benincasae*, a new adaptation of *Fusarium*. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent. 50(3b): 1045~1048
- Matuo T, Yamamoto I. 1967. On *Fusarium oxysporum* f. sp. *lagenariae* n. f. causing wilt of

lagenaris vulgaris var. *hispida* Trans. Mycol Soc Japan, 8(2): 61 ~ 63

Snyder W C, Hansen. 1940. The species concept in *Fusarium*. Am J Bot 27(1): 64~67

A SURVEY ON THE *Fusarium oxysporum* f. SPP. OF *Cucurbitaceae*

Qi Peikun

(Dept. of Plant Protection, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

A Survey on the pathogenicity of wilt *Fusaria* of *Cucurbitaceae*, with emphasis on the *Fusarium oxysporum* f. sp. *benincasae* in China is given. The author noted that the reflections on the wilt *Fusaria* given by Armstrong G. M. & Armstrong J. K. in 1975 were still worthy to be considered in the research on form *specialis* of *Fusarium oxysporum* now, especially the proper age of the host. Since the specificity or selectivity of *Fusarium oxysporum* f. spp. was distinct, even in those which had a capacity of cross infection in the seedling stage of *Cucurbitaceae*, and there was a great success in developing of resistant varieties based on the specificity of wilt *Fusaria*. It is unsuitable to accept *F. oxysporum* f. sp. *cucurbitaceae*.

Key words *Fusarium oxysporum* f. spp.; *F. oxysporum* f. sp. *benincassae*; *F. oxysporum* f. sp. *cucurbitaceae*; wilt of *Fusaria*